

วิจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร



นางสาว สมปรารถนา เรืองชาติ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-576-636-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016023

1 10303911

Various Factors Associated with Blood Lead Levels of Traffic

Policemen in Bangkok Metropolis

Miss Sompratana Raungchat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1989

ISBN 974-576-636-4

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



สมปรรารถนา เรื่องชาติ : ปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับตะกั่วในเลือดของ ตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร VARIOUS FACTORS ASSOCIATED WITH BLOOD LEAD LEVELS OF TRAFFIC POLICEMEN IN BANGKOK METROPOLIS) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์, ผศ.ดร. เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, 146 หน้า.

การศึกษานี้เพื่อประเมินปริมาณตะกั่วในเลือดของตำรวจ 3 กลุ่มในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ตำรวจจราจรที่ประจำอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยมากกว่า 1,000 คันต่อ ชั่วโมงขึ้นไป กลุ่มที่ 2 ตำรวจจราจรที่ประจำอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง และกลุ่มที่ 3 ตำรวจควบคุมซึ่งประจำตามสถานีตำรวจต่าง ๆ เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัย ต่าง ๆ คือ อายุ อายุการทำงาน ระยะเวลาที่สัมผัส พฤติกรรมการสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ การวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือดใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ แบบกราไฟท์เฟอร์แนซ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณตะกั่วในเลือดเฉลี่ยของตำรวจกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เท่ากับ 28.14, 19.47 และ 19.39 ไมโครกรัม เปอร์เซนต์ ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ปริมาณตะกั่วในเลือดเฉลี่ยของตำรวจกลุ่มที่ 1 สูงกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ปริมาณตะกั่วในเลือดของตำรวจกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่ต่างกันอย่างมีนัย สำคัญ ($p > 0.05$) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อหาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ พบว่า ระยะเวลาที่สัมผัส การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ มีผลต่อปริมาณตะกั่วในเลือดของตำรวจกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์มีผลต่อปริมาณตะกั่วใน เลือดของตำรวจกลุ่มที่ 2 ($p < 0.01$) ตำรวจกลุ่มที่ 3 มีเพียงการสูบบุหรี่เท่านั้นที่มีบทบาทต่อปริมาณ ตะกั่วในเลือด ($p < 0.001$)

ภาควิชา สหสาขาวิชา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพแควตลอม
ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

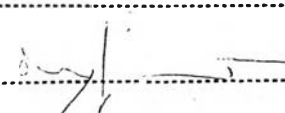
พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงอย่างเดียว



SOMPRATANA RAUNGCHAT : VARIOUS FACTORS ASSOCIATED WITH BLOOD LEAD LEVELS OF TRAFFIC POLICEMEN IN BANGKOK METROPOLIS THESIS
ADVISOR : ASSO. PROF. THAMNOON ROCHANABURANONDA, Ph.D., ASSIS. PROF. CHAROEMCHAI CHAIKITTIPORN, Ph.D., 146 PP.

This study was conducted to assess blood lead concentrations, effected by various factors, of 3 policemen groups in Bangkok Metropllis named the first group as traffic policemen in areas with an average hourly vehicles volume exceeding 1,000 vehicles, the second group traffic policemen in areas with an average hourly vehicles less than 1,000 vehicles and the third control group policemen working at various police stations. The various factors those effect on the blood lead concentrations were age, years of working, time of exposure, smoking and drinking habit. Blood lead levels were analyzed by graphite furnace atomic absorbtion spectrophotometry. The results of mean blood lead levels for the first group, the second group and the third one were 28.14, 19.47 and 19.39 $\mu\text{g}\%$ respectively. It was found that mean Blood lead levels of the first group was statistically significant higher than the second and the third group ($p < 0.05$). Those of the second group and the third one were not significantly different ($p > 0.05$). Multiple regression analysis to determine the effects of various variables indicated that time of exposure, smoking cigarettes and alcohol consumption had significant effects on blood lead concentrations of the first group ($p < 0.05$) and smoking cogarettes together with alcohol comsumption influenced on blood lead levels of the second one ($p < 0.01$). Whereas only the smoking cigarettes played an important role on the blood lead levels of the third group ($p < 0.001$).

ภาควิชา สหสาขาวิชา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2531

ลายมือชื่อนิสิต ๒๖/๒๕๓๑/๒๕๓๑
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ ไโรจนะบุรานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วชิระ สิงหะคเชนทร์ เป็นอย่างสูงในความกรุณาที่ท่านได้ให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย โดยเป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ อีกทั้งยังติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ ที่ได้กรุณาเป็นประธานสอบ โครงการเสนอวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณธีรพล คังคะ เกตุ หัวหน้าห้องปฏิบัติการสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเก็บตัวอย่าง ตลอดจนจนถึงการวิเคราะห์ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ พันตำรวจโท วณิช สุรพลชัย ท่านสารวัตรจรรยาจรสถานีตำรวจนครบาล ปทุมวัน พันตำรวจโท อุดมสุข ปทุมเทวาภิบาล ท่านสารวัตรจรรยาจรสถานีตำรวจนครบาลบางรัก พันตำรวจโท อารุง จิตรภักดี ท่านสารวัตรจรรยาจรสถานีตำรวจนครบาลยานนาวา พันตำรวจโท สุธน รักตะบุตร ท่านสารวัตรใหญ่สถานีตำรวจนครบาลคันนายาว พันตำรวจโท เพ็ชรลูก เสียงก้อง ท่านสารวัตรใหญ่สถานีตำรวจนครบาลบางชัน พันตำรวจโท สุรศักดิ์ หลายพัฒน์ ท่านสารวัตรใหญ่ สถานีตำรวจนครบาลมีนบุรี พันตำรวจโท บรรจง วิวัฒน์วานิช ท่านสารวัตรใหญ่สถานีตำรวจ นครบาลหนองจอก เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง และขอขอบ พระคุณตำรวจจรรยาจรและตำรวจทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่าง เลือดและตอบแบบ สอบถาม เป็นอันดี

ขอขอบคุณ คุณพิพัฒน์ ไชยกุลวัฒนา เป็นอย่างมาก ที่กรุณาบริจาคเลือดเพื่อใช้ในการ วิเคราะห์เบื้องต้นแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณ คุณอภิชัย เขียวศิริกุล คุณณภวรรณ รัตสุข คุณกนิษฐา เกตุแสง คุณเจียมจิต อติโต คุณบุปผา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่าง เป็น อย่างดี

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัย บางส่วน

ขอขอบคุณ คุณพรศักดิ์ ชัยมานิต ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการจัดเตรียม
และพิมพ์ต้นฉบับ เล่มนี้จนสำเร็จด้วยดี

และขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ตลอดคนผู้ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ทุกคนที่มี
ส่วนช่วย เหลืองานวิจัยครั้งนี้



สารบัญ

หน้า

| | |
|-------------------------|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ๗ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ๘ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ๑ |
| สารบัญตาราง..... | ๗ |
| สารบัญรูป..... | ๗ |

บทที่

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | บทนำ..... | 1 |
| 1.1 | ความเป็นมาและเหตุผล..... | 1 |
| 1.2 | ขอบเขตของการศึกษา..... | 5 |
| 1.3 | วัตถุประสงค์..... | 5 |
| 1.4 | สมมติฐาน..... | 6 |
| 1.5 | นิยามศัพท์..... | 6 |
| 1.6 | ประโยชน์ที่จะได้รับ..... | 7 |
| 2 | การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับตะกั่วและความเป็นพิษของตะกั่ว..... | 8 |
| 2.1 | ตะกั่วในบรรยากาศ..... | 8 |
| 2.1.1 | การปล่อยตะกั่วจากยานพาหนะ..... | 8 |
| 2.1.2 | ความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศที่เกิดจากการปลดปล่อย ของยานพาหนะ..... | 9 |
| 2.2 | การได้รับตะกั่วและการสะสมในร่างกายมนุษย์..... | 13 |
| 2.2.1 | แหล่งกำเนิดและทางที่ได้รับตะกั่ว..... | 13 |
| 2.2.2 | เมตาบอลิซึมของตะกั่ว..... | 18 |
| 2.2.3 | การขับตะกั่วออกจากร่างกาย..... | 23 |
| 2.3 | ความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดของประชากรกลุ่มต่าง ๆ..... | 24 |
| 2.4 | ผลกระทบต่อสุขภาพ เนื่องจากการสัมผัสตะกั่ว..... | 24 |
| 2.5 | ดัชนีชีวภาพแสดงผลกระทบของตะกั่วในทางแพทย์..... | 35 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสตะกั่วกับผลที่เกิดขึ้นและการตอบสนอง..... | 36 |
| 2.7 วิธีการวิเคราะห์ตะกั่วในตัวอย่างเลือด..... | 39 |
| 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการศึกษา..... | 41 |
| 3.1 การเก็บข้อมูลทุติยภูมิ..... | 41 |
| 3.2 การเก็บตัวอย่างเลือด..... | 41 |
| 3.3 การส่งตัวอย่างเลือด..... | 42 |
| 3.4 การวิเคราะห์หาระดับตะกั่วในเลือด..... | 42 |
| 3.5 การเก็บแบบสอบถาม..... | 45 |
| 3.6 การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล..... | 45 |
| 3.7 การวัดและการให้คะแนนตัวแปร..... | 46 |
| 4 ผลการวิจัย..... | 48 |
| 4.1 ลักษณะทั่วไปของประชากรตัวอย่างที่ทำการศึกษา..... | 48 |
| 4.2 ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรตัวอย่างที่ทำการศึกษา..... | 55 |
| 4.3 ผลการเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดในตำรวจจรรยากรลุ่มที่ 1 ตำรวจจรรยากรลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 56 |
| 4.4 การเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดกับปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่ม ประชากรตัวอย่างที่ศึกษา..... | 58 |
| 5 วิจารณ์ผลการวิจัย..... | 98 |
| 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... | 110 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 113 |
| ภาคผนวก..... | 120 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|-----------------------|------|
| ภาคผนวก ก | 121 |
| ภาคผนวก ข | 122 |
| ภาคผนวก ค | 123 |
| ภาคผนวก ง | 124 |
| ภาคผนวก จ | 126 |
| ภาคผนวก ฉ | 138 |
| ประวัติผู้เขียน | 146 |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 1.1 | สถานะของประเทศต่าง ๆ ในเรื่องการใช้สารตะกั่วในน้ำมันเบนซิน..... | 2 |
| 1.2 | ปริมาณการใช้ น้ำมัน เบนซินและสารตะกั่วใน เขตกรุงเทพมหานคร..... | 4 |
| 2.1 | แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของตะกั่วในบรรยากาศกับการเพิ่มความหนาแน่นของการจราจร..... | 12 |
| 2.2 | ศักยภาพของการได้รับสารตะกั่วโดยการหายใจ เข้าในแต่ละวัน..... | 15 |
| 2.3 | แสดงขีดจำกัดของการได้รับสารตะกั่ว..... | 16 |
| 2.4 | ปริมาณการได้รับตะกั่ว เฉลี่ยในแต่ละวันของคนปกติในสหรัฐอเมริกา..... | 18 |
| 2.5 | แสดงปริมาณและร้อยละของสารตะกั่วที่ถูกขับออกจากร่างกาย..... | 24 |
| 2.6 | แสดงความเข้มข้นของตะกั่วใน เลือดของประชากร เมืองและชนบทใน 16 เมือง..... | 24 |
| 2.7 | แสดงระดับตะกั่ว ใน เลือดในประชากรที่เป็นเพศชาย..... | 26 |
| 2.8 | แสดงอาการแสดงของการแพ้พิษตะกั่วอนินทรีย์และตะกั่วอินทรีย์..... | 34 |
| 2.9 | แสดงดัชนีทางชีววิทยาของการสัมผัสตะกั่วกับผลที่เกิดและการตอบสนอง.. | 35 |
| 2.10 | ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสตะกั่วกับผลที่เกิดและการตอบสนอง..... | 37 |
| 2.11 | แสดงค่าพิสัยของการเพิ่มระดับความเป็นอันตรายของตะกั่ว..... | 38 |
| 3.1 | ตัวแปรหุ่นของพฤติกรรมการณ์สูบบุหรี่และพฤติกรรมการณ์ดื่มแอลกอฮอล์..... | 47 |
| 4.1 | จำนวนและร้อยละของกลุ่มประชากรที่ศึกษาจำแนกตามลักษณะทั่ว ๆ ไป.. | 50 |
| 4.2 | จำนวนและร้อยละของ ประชากรที่ศึกษาจำแนกตามระดับตะกั่วใน เลือด.. | 55 |
| 4.3 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ของระดับ ตะกั่วใน เลือดในกลุ่มประชากรที่ศึกษา..... | 57 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 4.4 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่ว ในเลือดของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และ ตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 57 |
| 4.5 | ค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามอายุ ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 58 |
| 4.6 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่กลุ่มอายุต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1..... | 59 |
| 4.7 | ค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วใน เลือดจำแนกตามอายุ การทำงานของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 60 |
| 4.8 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วใน เลือดที่อายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 .. | 60 |
| 4.9 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือด ของกลุ่มอายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 61 |
| 4.10 | ค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วใน เลือดจำแนกตามระยะ เวลาที่สัมผัสของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 62 |
| 4.11 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วใน เลือดที่ระยะเวลาที่สัมผัสต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1. | 62 |
| 4.12 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือด ที่ระยะเวลาที่สัมผัสต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 63 |
| 4.13 | ค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วใน เลือดจำแนกตามปริมาณ การสูบบุหรี่ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 64 |
| 4.14 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วใน เลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1. | 64 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 4.15 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วใน เลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 65 |
| 4.16 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตาม พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 66 |
| 4.17 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 67 |
| 4.18 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วใน เลือดที่ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 67 |
| 4.19 | Correlation matrix ของระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรอิสระของ ตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 | 69 |
| 4.20 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับปัจจัยต่าง ๆ ของตำรวจจราจร กลุ่มที่ 1 | 71 |
| 4.21 | ค่าสถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนโดยสรุปของตำรวจจราจร กลุ่มที่ 1 | 72 |
| 4.22 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามอายุ ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 74 |
| 4.23 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่กลุ่มอายุต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 74 |
| 4.24 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามอายุ การทำงานของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 75 |
| 4.25 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่อายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2... | 75 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 4.26 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วใน เลือดที่อายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 76 |
| 4.27 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วใน เลือดจำแนกตามระยะ เวลาที่สัมผัสของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 76 |
| 4.28 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่ระยะเวลาที่สัมผัสต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 77 |
| 4.29 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วใน เลือดจำแนกตาม ปริมาณการสูบบุหรี่ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 78 |
| 4.30 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 78 |
| 4.31 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วใน เลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 79 |
| 4.32 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตาม พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 80 |
| 4.33 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่าง ระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ในตำรวจจราจร กลุ่มที่ 2 | 81 |
| 4.34 | Least Significant Difference ของระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณ การสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 | 81 |
| 4.35 | Correlation matrix ของระดับตะกั่วในเลือดกับตัวแปรอิสระของตำรวจ จราจรกลุ่มที่ 2 | 83 |
| 4.36 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับปัจจัยต่าง ๆ ของตำรวจจราจร กลุ่มที่ 2 | 84 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 4.37 | ค่าสถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนโดยสรุปในตำราวจจรากลุ่มที่ 2 | 85 |
| 4.38 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามอายุของตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 86 |
| 4.39 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดที่กลุ่มอายุต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 87 |
| 4.40 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามอายุการทำงานของตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 88 |
| 4.41 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดที่อายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 88 |
| 4.42 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดที่อายุการทำงานต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 89 |
| 4.43 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามปริมาณการสูบบุหรี่ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 90 |
| 4.44 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 90 |
| 4.45 | Least Significant Difference ของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการสูบบุหรี่ต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 91 |
| 4.46 | ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดจำแนกตามพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ของตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 92 |
| 4.47 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ONE-WAY ANOVA) ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดที่ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม | 93 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 4.48 | Least Significant Difference ของระดับตะกั่ว ในเลือดที่ปริมาณ การดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ ในตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 93 |
| 4.49 | Correlation matrix ของระดับตะกั่ว ในเลือดกับตัวแปรอิสระของ ตำรวจกลุ่มควบคุม..... | 95 |
| 4.50 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่ว ในเลือดกับปัจจัยต่าง ๆ ของตำรวจกลุ่ม ควบคุม..... | 96 |
| 4.51 | ค่าสถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนโดยสรุปของของตำรวจ กลุ่มควบคุม..... | 97 |



ณ

สารบัญรูป

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | แสดงการผันแปรของความ เข้มข้นของตะกั่วกับระยะทางที่ห่างจากถนน | 10 |
| 2.2 | แสดงความ เข้มข้นของตะกั่ว ในบรรยากาศ เป็นฟังก์ชันกับความหนาแน่นของการจราจรและระยะห่างจากถนน | 11 |
| 2.3 | แสดงทางที่มนุษย์สามารถได้รับตะกั่วในชีวิตภาพ | 13 |
| 2.4 | แสดงการได้รับและการแพร่กระจายของตะกั่วภายในร่างกายมนุษย์ | 22 |